

Библиографический список

1. Расширение Мутновской ГеоЭС-1 за счет использования потенциала сбросного сепарата: Техническое задание на выполнение эскизного проекта расширителя геотермального пара. М.: ЗАО «ГЕОИНКОМ», 2009.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЩНОСТИ ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ НА ВТОРИЧНОМ ПАРЕ ДЛЯ МУТНОВСКОЙ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Бабушкин Н. А.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: atikin.89@mail.ru

Проект модернизации и расширения Мутновской ГеоЭС позволил обратить внимание на различные варианты технологических схем получения электрической энергии.

В работе была рассмотрена технология получения электроэнергии от двух паровых турбин установленных на станции.

Для целей проекта требуется паровая конденсационная турбина с низким начальным давлением пара 0,2...0,3 МПа и расходом пара около 20 кг/с. Желательно, чтобы конструкция турбины и применяемые в ней материалы были адаптированы к условиям работы на геотермальном теплоносителе. К сожалению, в номенклатуре продукции отечественных турбинных заводов такие турбины, удовлетворяющие всем названным требованиям, отсутствуют. Поэтому, исполнителем в рамках данной работы был проведен поиск возможных решений по модификации существующих турбин применительно к проектным условиям [1].

Согласно расчетам, оптимальное давление в расширителе составляет 0,2 МПа. С учетом низкого начального давления, важным условием является требование малых потерь в расширителе, сепараторе и паропроводах. Для предварительного анализа можно принять давление перед турбиной равным давлению в расширителе.

Мощность, развиваемая паровой турбиной, определяется расходом пара, срабатываемым теплоперепадом, который зависит от параметров пара перед и за турбиной, а также КПД ее проточной части.

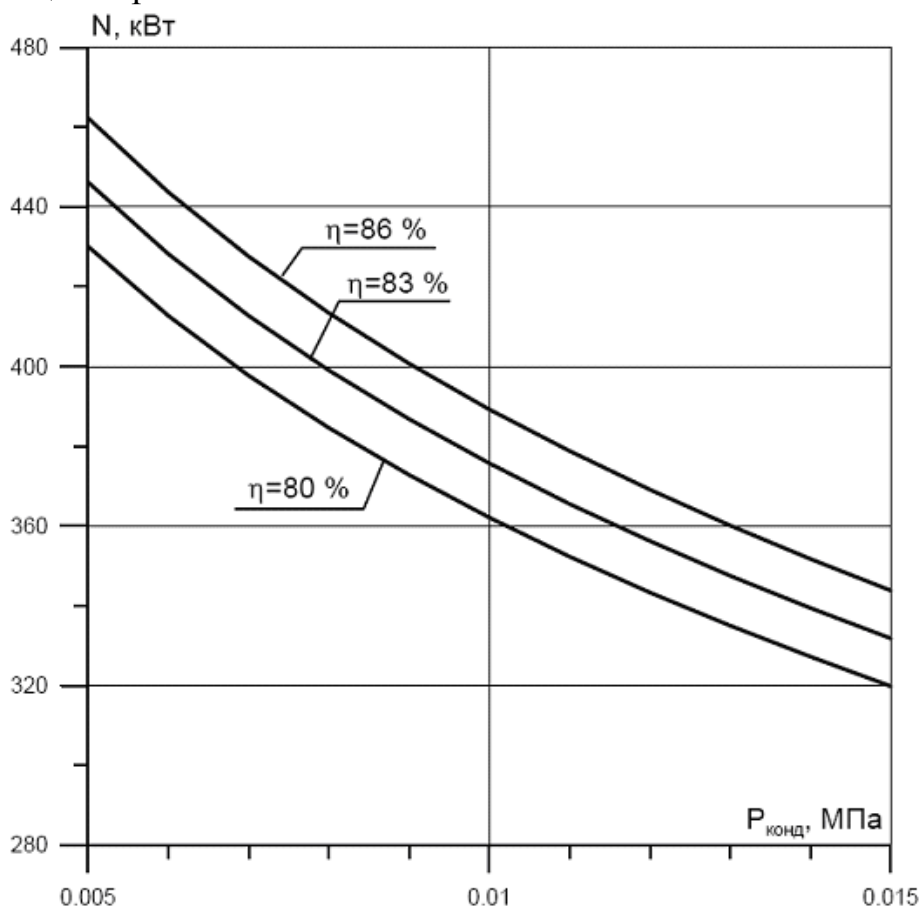
Важнейшим параметром, влияющим на мощность турбины, является давление за турбиной (в конденсаторе), которое определяется условиями охлаждения. Для условий площадки Мутновской ГеоЭС давление в конденсаторе может быть в пределах от 0,005 до 0,015 МПа в зависимости от расчетной температуры окружающего воздуха, принятой системы охлаждения, а также поверхности теплообмена охлаждающих устройств. Анализ влияния расчетной температуры окружающего воздуха на давление конденсации и требуемую поверхность теплообмена будет дан ниже.

На рисунке представлены расчетные графики приведенной мощности паровой турбины первого контура в зависимости от давления в конденсаторе и

при разных значениях кпд турбины (давление пара на входе в турбину 0,20 МПа; температура 120,0 °С, расход пара 1,0 кг/с).

Принимая во внимание реальный расход теплоносителя, который может быть задействован в выработке вторичного пара (сепарат от действующей МГеоЭС-1 с параметрами $G_c=179$ кг/с, $p=0.7$ МПа, $t=150$ °С; сепарат от вертикального сепаратора с параметрами $G_c=93$ кг/с, $p=0.7$ МПа, $t=170$ °С; ПВС от скважины 5-Э с параметрами $G_{пвс}=14$ кг/с, $p=0.5$ МПа, $t=152$ °С), из которого при расширении до давления 0,2 МПа можно получить максимум 23 кг/с пара, то при кпд паровой турбины 0,80 и давлении конденсации в диапазоне от 5,0 до 15,0 кПа (рисунок), мощность паровой турбины первого контура может находиться в диапазоне от 7,3 до 9,8 МВт.

При выборе мощности паровой турбины необходимо также учитывать типоразмерный ряд выпускаемых промышленностью электрических генераторов, который предусматривает следующие мощности электрических машин: 2,5 МВт; 4,0 МВт; 6,0 МВт и 12 МВт. Помимо электрогенераторов этих, наиболее распространенных единичных мощностей, рядом предприятий (ООО «Электротяжмаш-Привод», г. Лысьва, ОАО «ЛЭЗ», С-Петербург), выпускаются электрогенераторы мощностью 8,0 МВт, которые могут быть применимы для целей настоящего проекта.



Приведенная мощность паровой турбины в зависимости от давления в конденсаторе и при разных значениях кпд турбины (давление пара на входе в турбину 0,2 МПа; температура 120,0 °С, расход пара 1,0 кг/с).

Данный анализ позволяет выбрать правильное решение по комплектации оборудованием второго контура станции.

Библиографический список

1. Щегляев А.В. Паровые турбины. Теория теплового процесса и конструкции турбин: Учеб. для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1993. 384 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАНА НА ПОЛИГОНЕ ТБО

Барабанова Ю.А., Владимирова Ю.А., Немихин Ю.Е.

УрФУ

nemikhin@rambler.ru

Полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) в процессе своего существования значительно ухудшают экологическое состояние окружающей природной среды.

Современные городские свалки ТБО – существенный источник эмиссии газообразного метана в атмосферу Земли, которая ежегодно составляет 10...30 млрд м³ [1], для России эта цифра по разным источникам колеблется от 0,9 до 1,1 млрд м³.

Гигиенический норматив по метану, согласно утвержденного «ориентировочно-безопасного уровня воздействия» (ОБУВ) для стран СНГ, составляет:

50 мг/м³ – для воздуха населенных пунктов;

200 мг/м³ – для атмосферного воздуха над полигоном ТБО.

Потенциальный вред, который может быть вызван свалочным газом (СГ), в состав которого входит метан, разделен на категории следующим образом [2]:

1) Физиологические: опасность удушья, которое вызывается замещением насыщенного кислородом воздуха газом мусорных свалок. Тошнота и угар через вдыхание токсических компонентов газа. Разрушение зеленого покрова на площади мусорной свалки и вокруг.

2) Физические: опасность взрыва через образование смесей метана с воздухом в пределах взрывоопасных концентраций метана. Мусорные или медленно тлеющие пожары, вызванные через воспламеняемость газа мусорных свалок. Эти опасности чрезвычайно коварны из-за непредсказуемости миграции мусорного газа через слои мусорной свалки.

3) Загрязнение окружающей среды: свободное распространение СГ приводит также к загрязнению атмосферы прилегающих территорий, токсичными и дурно пахнущими соединениями. СГ является парниковым газом, который усиливает эффект изменения климата Земли в целом.

В то же время свалочный метан представляет собой возобновляемый источник энергии и может компенсировать часть энергетических затрат на содержание полигона.

В России проведена инвентаризация свалок ТБО [3] и создана база данных, включающая следующую информацию: наименование свалки, местоположение, год начала эксплуатации, год закрытия или планируемого закрытия, размеры (площадь, высота или глубина), наличие / отсутствие природоохран-